

УДК 914. 7 (063)

ББК Д82

Р 32

Региональные **эколого-географические** исследования и
Р32 инновационные процессы в образовании: Материалы
всероссийской научно-практической конференции, Екатеринбург 16-
17 марта 2006 г. / ГОУ ВПО Урал. гос. пед. ун-т. - Екатеринбург, 2006.
-Ч. 1. 247 с.

ISBN 5-7186-0157-7

Научный редактор части 1 - проф. Корнев И.Н.

В сборнике освещается широкий круг проблем по природной,
общественной географии, краеведению, туризму, сохранению
культурного наследия и биоразнообразия, устойчивому развитию
эколого-хозяйственных систем и инновационным процессам в области
обучения **географии**, биологии и экологии. Благодаря разнообразию
проблем, **обсуждаемых** в сборнике, он представляет интерес для
широкого круга читателей: учителей, научных работников,
аспирантов, студентов.

Материалы публикуются в авторской редакции.

УДК 914. 7(063)

ББК Д82

Научное издание

Региональные **эколого-географические** исследования и
инновационные процессы в образовании
Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 16-17
марта 2006 г., Екатеринбург, Россия
Часть 1

Оригинал макет **Б.Б.Шлейнов**

Подписано в печать **01.03.06**. Формат **60×80¹/₁₆** Бумага для множ. ап.

Гарнитура «Тайме». Печать на ризографе.

Усл. печ. л. 15,4. Уч. изд. л. 15,4. Тираж **100 экз.** **Заказ 1650**

Оригинал-макет отпечатан в **отделе множительной техники**

Уральского государственного **педагогического университета**

620017, просп. Космонавтов, 26, 26

E-mail: uspu@dialup.utk.ru

ISBN 5-7186-0157-7 УрГПУ, 2006

© УрГПУ, 2006

5. *Ладонин Д.В., Пляскина О.В.* Изучение механизмов поглощения $Cu(II)$, $Zn(II)$ и $Pb(II)$ дерново-подзолистой почвой // Почвоведение, 2004, №5. С. 537 - 545.

6. *Леонтьев М.С., Рябинин В.Ф.* Экогеохимическая характеристика распределения халькофильных металлов в дерново-подзолистых и серых лесных почвах Урала // Ежегодник ИГГ УрО РАН - 2004. Екатеринбург, 2005. С. 366 - 377.

7. *Нечаева Е.Г.* Опыт исследования миграции химических элементов и их вариационно-статистического анализа в южной тайге Западной Сибири // Труды Биогеохимической лаборатории АН СССР, т. 20, М.: Наука, 1985. С. 179 - 197.

8. *Обухов А.И., Попова А.А.* Сезонная динамика и пространственная вариабельность содержания тяжёлых металлов в почвах и почвенно-грунтовых водах // Почвоведение, 1992, №9. С. 42 - 51.

9. *Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозановская И.Н.* Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. М.: Высшая шк., 2002. 333 с.

10. *Почвы СССР.* Отв. ред. Г.В. Добровольский. М.: Мысль, 1979. 380 с.

11. *Семёнов В.А.* Взаимосвязь между содержанием гумуса и другими свойствами почвы - факторами урожая // Почвоведение, 1992, №11. С. 68 - 80.

РАЗНООБРАЗИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПОЧВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ИМПАКТНОЙ ЗОНЫ СУМЗа

Мещеряков П.В., Прокопович Е.В., Коркина И.Н.
Институт экологии растений и животных УрО РАН

На Среднем Урале фактором, влияющим на состояние и функционирование лесных экосистем, являются атмосферные выбросы промышленных предприятий, прежде всего металлургических. Среднеуральский медеплавильный завод (СУМЗ) - крупный поставщик аэрогенных выбросов в регионе, в составе которых представлены газообразные SO_2 и HF, твердо взвешенные частицы аэрозолей, содержащих большой перечень тяжелых металлов: Си, Zn, Pb и др. Все наши исследования выполнены на ключевых участках, заложенных вдоль **трансекты** в западном направлении от

СУМЗа в импактной, буферной и фоновой зонах. Территория исследований находится в подзоне южной тайги Среднего Урала, ее лесистость составляет более 60% и здесь преобладают темно-хвойные леса и производные от них **хвойно-лиственные** и лиственные с хорошо развитым травяным покровом. Ключевые участки расположены в идентичных **литолого-гидро-геоморфологических** условиях, где на элювии и **элювио-делювии** метаморфических пород сформировались серые лесные глинистые и тяжелосуглинистые почвы. Основное внимание в настоящем сообщении уделено импактной зоне - своеобразной «горячей» точке, как территории с наиболее высоким уровнем техногенного воздействия, появление которой в ландшафте Среднего Урала обусловлено техногенным воздействием СУМЗа. Здесь отмечена высокая неоднородность условий почвообразования, обусловленная **пирогенным** фактором, интенсивно протекающими процессами отмирания деревьев, нарушением целостности почвенного покрова в результате ветровальных **явлений, выпадения** стволов и идущими восстановительными **сукцессиями** на нарушенной поверхности.

Растительность, как **фактор** почвообразования, чутко реагирует на существующую токсическую нагрузку, и в результате в этой зоне растительный покров приобрел ярко выраженный **очагово-куртинный** характер: в центре каждой куртины 2-3 взрослых дерева с сохранившимся напочвенным покровом в подкроновой части, суммарный запас древесины, по сравнению с фоном, уменьшился в несколько раз и составляет **58-112 м³/га**, а доля сухостоя возросла до 16-18%. В импактной зоне, по сравнению с фоном, резко снизилась видовая насыщенность (в 2.5-3 раза) и уменьшилось суммарное проективное покрытие трав и кустарничков, но возросло проективное покрытие мхов, местами они образуют сплошные моховые «подушки» («Экологическая токсикология», 2001).

С целью изучения разнообразия современных почвенных процессов и пространственной неоднородности почвенного покрова импактной зоны во взаимосвязи с растительностью были исследованы почвы под растительными группировками разного ботанического состава: под куртинами из лиственных пород, из хвойных пород, **подвергавшихся** и не подвергавшихся пожарам, а также в «окнах» под **оторфованными** и **неоторфованными** моховыми «подушками».

Установлены существенные изменения, характерные для импактной зоны химических свойств почв под моховой «подушкой» и под выгоревшими участками. В **гумусово-аккумулятивной** части профиля произошло возрастание всех видов кислотности, подвижных

форм Fe_2O_3 и P_2O_5 ; снижение степени насыщенности основаниями, уменьшение $N_{общ}$ и отношения C/N . Обменная кислотность по всему почвенному профилю обусловлена преобладанием Al^{3+} , и только в подстилках под пологом куртин из хвойных и лиственных пород H^+ доминирует над Al^{3+} .

Изменение экологических условий почвообразования в импактной зоне по куртинам отражается даже на таких консервативных свойствах почвы как ее гранулометрический состав и общих физических свойствах (рис. 1). Общая степень дифференциации почвенного профиля, рассчитанная по илу, изменяется от 2,69-3,66 под моховыми «подушками» и до 3,09-3,47 под пологом куртин с преобладанием древесных растений. Отметим, что этот показатель составил в среднем: для фона 2,48, для буферной - 2,61, а для импактной зоны - 3,26. Таким образом, под влиянием техногенеза в импактной зоне происходит увеличение степени дифференциации почвенного профиля, отражающее под разными растительными группировками неодинаковую степень интенсивности элювиально-глеевого процесса.

Данные по фракционно-групповому составу гумуса показывают, что выявленные нами ранее изменения в особенностях протекания гумусообразования и гумусонакопления в импактной зоне проявляются под растительными группировками с разной интенсивностью (рис. 2). Под куртинами с хвойными породами, по сравнению с лиственными, в наибольшей степени выражено увеличение фульватности (для подстилок и иллювиальной части профиля) и повышение гидролиземости гумуса. Характерное для импактной зоны накопление неспецифических органических соединений сильнее проявляется на участках под древесной растительностью, слабее - под моховыми подушками. Эти результаты хорошо согласуются с составом опада и подстилок. Под подушками и на выгоревших участках минимальна глубина гумификации (однако отношение $С_{гк}/С_{фк}$ в этих случаях соответствует фоновому). Выраженное по сравнению с фоном повышение содержания агрессивных ФК не находит явных различий по растительным группировкам в импакте. В составе гуминовых кислот происходит перераспределение фракций в пользу «подвижной» за счет уменьшения гуматов кальция, аналогичные изменения обнаружены и для фракций фульвокислот, что наиболее отчетливо представлено под хвойными породами и соотносится с увеличением в почве полуторных оксидов железа до 1413-184 мг/100 г почвы по сравнению с 679-128 мг/100 г в других разрезах (в вытяжке по Веригиной). В почвах под

моховыми «подушками» в верхней части профиля найдено более высокое содержание гуматов кальция, не превосходящее фоновое содержание. Относительно высокое содержание фульватов и гуматов кальция отмечается в нижней части почвенного профиля под куртинами из лиственных пород. На выгоревших участках обращает внимание более значительный вклад в состав почвенного органического вещества фракции негидролиземого остатка и минимальное количество фульватов и гуматов кальция в верхней части гумусового профиля. Запасы органического углерода в минеральной части профиля варьируют от 45 т/га до 72 т/га (под пологом хвойных и лиственных куртин, соответственно), что в 1.5-1.8 раза меньше, чем на фоне.

Рис. 1. Гранулометрический состав почв под разными растительными группировками в импактной зоне СУМЗа.

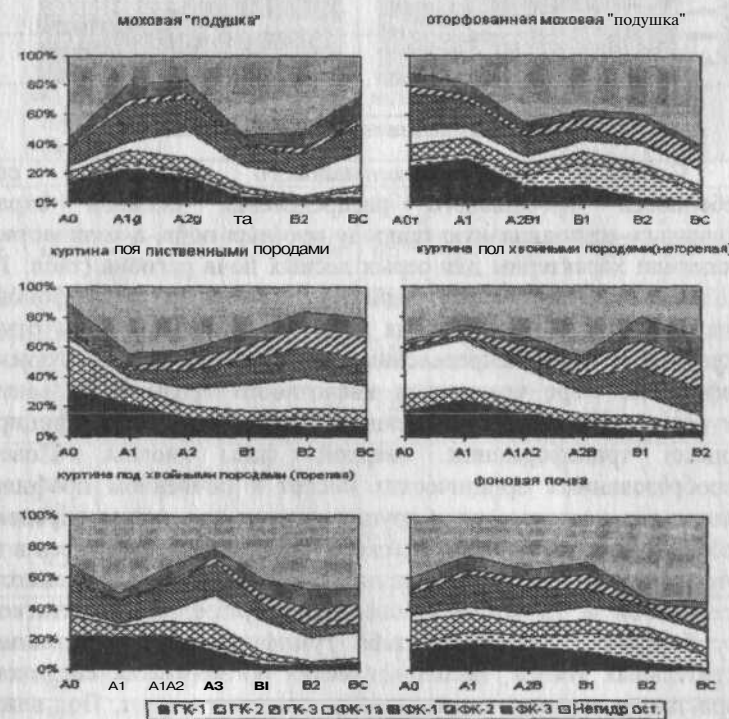
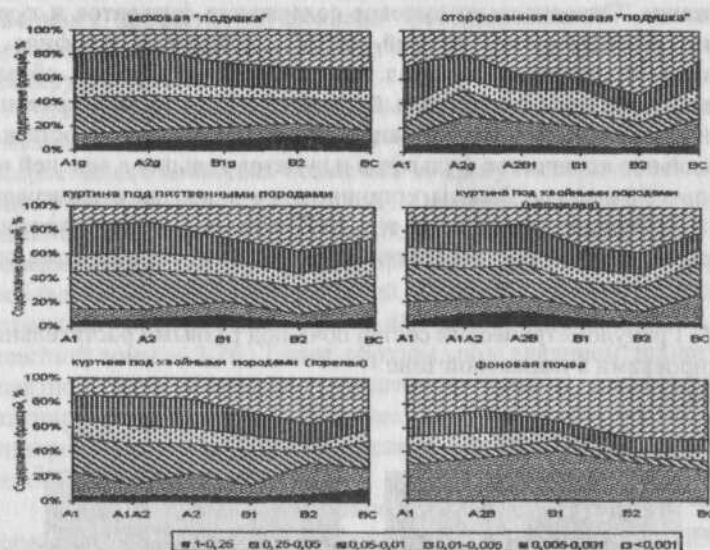


Рис. 2. Качественный состав гумуса под разными растительными группировками в импактной зоне СУМЗа.



Согласно результатам валового химического состава особенности профилейного распределения оксидов отражают элювиально-иллювиальную природу профиля почв, а количественные показатели характерны для серых лесных почв региона (табл. 1), что подтверждает генетическое единство изучаемых почв фоновой и импактной зон. В то же время в почвах импактной зоны отмечена тенденция к перераспределению илстых частиц по горизонтам профиля по мере увеличения кислотности среды и фульватности гумусовых веществ, под влиянием последних интенсифицируется процесс трансформации твердой фазы почвы. Поведение новообразованных органических кислот в почвенном профиле под различными растительными группировками во многом определяется особенностями гранулометрического состава, а сложившиеся в целом в этой зоне экологические условия гумусообразования препятствуют интенсивной и глубокой гумификации органических остатков, но способствуют сохранению слабо гумифицированных компонентов растительных тканей, неспецифических органических соединений и возрастанию агрессивности новообразованных кислот. Под влиянием антропогенного фактора в импактной зоне трансформировались почвенные процессы и свойства почвы как лабильные, так и весьма консервативные, причем различия в биотических условиях

почвообразования в пределах рассматриваемой зоны существенно усилили пространственную неоднородность почвенного покрова. В итоге под пологом каждой куртины формируется почвенный индивидум с отличными от ему подобных свойствами, и каждый из них имеет свой эволюционный тренд.

Таблица 1. Валовой химический состав изучаемых почв (% на прокаленную почву)

Горизонт	Глубина на, см	п.п.п., %	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	Молекулярные отношения		
									SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /Fe ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃
Фоновая почва											
A1	2-10	8,8 5	78, 52	5,74	3,21	1,22	0,77	0,25	23,23	64,9 4	17,11
A2B	10-22	4,0 8	76, 60	5,71	4,02	1,08	0,78	0,09	22,76	50,6 0	15,70
B1	22-44	4,5 3	73, 54	9,97	4,79	1,31	1,35	0,09	12,52	40,8 5	9,58
B2	44-63	5,8 5	68, 57	12,2 8	5,69	1,72	1,18	0,11	9,48	32,0 2	7,31
BC	63 и глу бже	5,9 6	67, 62	12,8 3	6,26	2,20	1,35	0,10	8,94	28,7 0	6,82
Импактная зона											
A1	2-6	7,9 9	78, 81	5,36	3,14	1,21	0,65	0,40	24,87	66,4 5	18,10
A2g	6-16	4,3 0	77, 68	6,84	3,46	0,57	1,14	0,23	19,26	59,7 1	14,57
A2B	16-31	2,8 9	77, 32	7,63	3,38	1,01	0,73	0,18	17,20	60,8 6	13,41
B1	30-43	5,1 9	71, 06	14,8 2	5,15	0,83	1,70	0,22	8,14	36,7 0	6,66
B2	43-60	4,5 0	70, 89	11,3 8	5,33	1,08	1,43	0,24	10,57	35,3 6	8,14
BC	60 и глу бже	5,5 4	66, 43	12,8 5	7,68	0,61	1,77	0,63	8,77	23,0 1	6,35
Техногенная пустыня											
A1	0,2-6	8,0 0	70, 51	8,28	8,25	2,11	1,63	0,76	14,45	22,7 2	8,83
A1	6-13	4,7 7	70, 08	10,7 5	6,04	1,51	0,87	0,12	11,06	30,8 6	8,14
B1	13-40	5,5 7	68, 04	11,5 4	6,74	1,40	0,89	0,10	10,00	26,8 6	7,29
BC	40-50	6,1 0	67, 29	11,2 4	6,74	1,55	2,13	0,08	10,17	26,5 4	7,35

п.п.п. - потери при прокаливании